



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#3

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年10月23日

出願番号
Application Number:

特願2000-322207

出願人
Applicant(s):

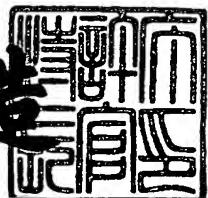
ローム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3093342

【書類名】 特許願
【整理番号】 PR000458
【提出日】 平成12年10月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 23/28
 H01L 23/50
【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法
【請求項の数】 5
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
 【氏名】 糟谷 泰正
【特許出願人】
 【識別番号】 000116024
 【氏名又は名称】 ローム株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100086380
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 吉田 稔
 【連絡先】 06-6764-6664
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103078
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 達也
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105832
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 福元 義和
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 024198

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9719297

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップと、この半導体チップを搭載しあつ第1ワイヤを介して上記半導体チップに電気的に接続された略平板状のアイランドと、上記半導体チップに複数本の第2ワイヤを介してそれぞれ電気的に接続された複数のインナーリードとを備え、上記アイランドの下面を露出した状態で上記半導体チップがパッケージング樹脂によって樹脂パッケージされた半導体装置であつて、

上記アイランドの周縁近傍に、その下面側が切り欠かれて他の部分より厚み方向に薄肉とされた薄肉部が形成され、

上記薄肉部には、その厚み方向に貫通するスリットが形成されたことを特徴とする、半導体装置。

【請求項2】 上記樹脂パッケージ部は、上記スリットの開口が外部に露出しないように、上記薄肉部の下方に回り込むように形成された、請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 上記スリットは、略平板状の上記半導体チップの側面に沿つてかつ平面視で上記半導体チップを囲むように形成された、請求項1または2に記載の半導体装置。

【請求項4】 上記第1ワイヤは、一端が上記半導体チップに接続され、他端が上記アイランド上において上記スリットの形成位置より周縁側の部位に接続された、請求項1ないし3のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項5】 長尺状の導体フレームに対して打ち抜き加工を施すことによりアイランドを適宜数形成する工程と、

上記アイランドの上面に半導体チップを搭載する工程と、

上記半導体チップと上記アイランドとをワイヤボンディングする工程と、

所定の金型を用いて上記アイランドの下面が露出するように半導体チップをパッケージング樹脂により樹脂パッケージする工程とを有し、

上記導体フレームを打ち抜き加工してアイランドを形成する工程では、上記アイランドの周縁近傍にその厚み方向に貫通するスリットを形成し、エッチングに

よってアイランドの周縁近傍の下面側を除去することにより他の部分より厚み方向に薄肉とされた薄肉部を形成することを特徴とする、半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本願発明は、いわゆるQFN (Quad Flat Non-lead) タイプの半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、LSI等の半導体チップを樹脂封止した半導体装置では、たとえばガルウィング状のアウターリードを有するものが一般的である。最近では、アウターリードに相当する部分をなくし、インナーリードの一部分を樹脂パッケージ部の底面に露出させた、いわゆるQFNタイプの半導体装置が提案されている。

【0003】

図6は、このQFNタイプの半導体装置を例示した平面透視図である。図7は、図6のVII-VII方向に見た断面図である。この半導体装置Sは、半導体チップ31と、この半導体チップ31を搭載しつつ第1ワイヤ41を介して半導体チップ31に接続された平面視略矩形状のアイランド32と、半導体チップ31に複数本の第2ワイヤ42を介してそれぞれ接続された複数のインナーリード33と、アイランド32の下面32bを露出した状態で、半導体チップ31等を一体的に樹脂封止した樹脂パッケージ部34とを備えている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記構成の半導体装置Sでは、アイランド32の下面32bが外部に露出されているため、図8に示すように、アイランド32と樹脂パッケージ部34との界面から水分が侵入し(矢印A参照)、それがアイランド32の上面32aに至ることがある。そして、半導体装置Sを実装基板等に実装するためにリフロー処理を行うとき、アイランド32の上面32aに水分が存在した状態で、アイランド32に対して熱が加えられると、アイランド32から樹脂パッケージ部34が矢

印Bに示す方向に剥離する。そのため、第1ワイヤ41に対して樹脂パッケージ部34による応力がかかり、第1ワイヤ41が切断するおそれがあった。

【0005】

【発明の開示】

本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、侵入する水分による樹脂パッケージの剥離を防止して、信頼性の高い半導体装置を提供することを、その課題とする。

【0006】

上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0007】

本願発明の第1の側面によって提供される半導体装置は、半導体チップと、この半導体チップを搭載しつつ第1ワイヤを介して半導体チップに電気的に接続された略平板状のアイランドと、半導体チップに複数本の第2ワイヤを介してそれぞれ電気的に接続された複数のインナーリードとを備え、アイランドの下面を露出した状態で半導体チップがパッケージング樹脂によって樹脂パッケージされた半導体装置であって、アイランドの周縁近傍に、その下面側が切り欠かれて他の部分より厚み方向に薄肉とされた薄肉部が形成され、薄肉部には、その厚み方向に貫通するスリットが形成されたことを特徴としている。

【0008】

この構成によれば、アイランドの周縁近傍に薄肉部が形成されているため、半導体装置の下面からアイランドおよび樹脂パッケージ部の界面を伝って水分が侵入したとしても、薄肉部の略水平方向に延びる下面によってその進行を妨げることができる。そのため、水分は、アイランドの上面には到達せず、たとえばアイランドの上面に水分がある場合、リフロー処理によって生じることのある樹脂パッケージ部の剥離を防止することができる。したがって、樹脂パッケージ部の剥離による第1ワイヤの断線をなくし、信頼性の高い半導体装置を提供することができる。

【0009】

本願発明の好ましい実施の形態によれば、樹脂パッケージ部は、スリットの開

口が外部に露出しないように、薄肉部の下方に回り込むように形成されている。この構成によれば、薄肉部の下方に回り込むパッケージング樹脂によって、アイランドおよび樹脂パッケージ部の接合部において、いわゆるアンカー効果を発揮することができる。そのため、アイランドおよび樹脂パッケージ部の密着性を高め、たとえば樹脂パッケージ部からアイランドが脱落することを防止することができる。また、薄肉部の下方に回り込むパッケージング樹脂によって、薄肉部に形成された上記スリットの開口を塞ぐことができ、スリットを通じて侵入しようとする水分を阻止することができる。

【0010】

本願発明の他の好ましい実施の形態によれば、スリットは、略平板状の上記半導体チップの側面に沿ってかつ平面視で半導体チップを囲むように形成される。この構成によれば、たとえばアイランドと樹脂パッケージ部との界面から水分が侵入してしまい、アイランド上の半導体チップ近傍において樹脂パッケージ部の剥離が生じたとしても、アイランドの周縁側に向かう剥離の進行は、半導体チップの周囲に形成されているスリットによって阻止されることになる。そのため、剥離の広がりを防止することができる。

【0011】

本願発明の他の好ましい実施の形態によれば、第1ワイヤは、一端が半導体チップに接続され、他端がアイランド上においてスリットの形成位置より周縁側の部位に接続されている。上記のように剥離の広がりは、スリットにより阻止されるので、スリットより周縁側の部位にある、第1ワイヤのアイランドとの接合部には影響を及ぼさず、すなわち、第1ワイヤの、アイランドに対するボンディング状態を確保することができる。

【0012】

本願発明の第2の側面によって提供される半導体装置の製造方法は、長尺状の導体フレームに対して打ち抜き加工を施すことによりアイランドを適宜数形成する工程と、アイランドの上面に半導体チップを搭載する工程と、半導体チップとアイランドとをワイヤボンディングする工程と、所定の金型を用いてアイランドの下面が露出するように半導体チップをパッケージング樹脂により樹脂パッケ

ジする工程とを有し、導体フレームを打ち抜き加工してアイランドを形成する工程では、アイランドの周縁近傍にその厚み方向に貫通するスリットを形成し、エッチングによってアイランドの周縁近傍の下面側を除去することにより他の部分より厚み方向に薄肉とされた薄肉部を形成することを特徴としている。

【0013】

本願発明に第2の側面に係る半導体装置の製造方法によれば、第1の側面によって提供される半導体装置を製造することができるとともに、上記第1の側面によって得られる作用効果と同様の作用効果を得ることができる。

【0014】

本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の好ましい実施の形態を、添付図面を参照して具体的に説明する。

【0016】

図1は、本願発明に係る半導体装置の平面透視図、図2は、図1のII-II方向に見た断面図である。この半導体装置Sは、半導体チップ1と、この半導体チップ1を搭載するためのアイランド2と、半導体チップ1およびアイランド2を電気的に接続する第1ワイヤ11と、アイランド2の周囲に並設された複数のインナーリード3と、半導体チップ1および複数のインナーリード3を電気的に接続する複数本の第2ワイヤ12と、これらを一体的にパッケージング樹脂によって樹脂封止する樹脂パッケージ部4とによって構成されている。

【0017】

半導体チップ1は、たとえばLSIチップ、あるいは他のICチップとして構成され、シリコンチップの片面上に所望の電子回路を集積させて一体的に形成されたものである。半導体チップ1の上面1aには、図示しないパッド状電極が複数設けられ、パッド状電極は、それらの導電接続性を良好とするために、たとえば半導体チップ1の上面1aに形成されたアルミニウム製の平坦な電極の表面に

金メッキを施すことによって形成される。

【0018】

半導体チップ1のパッド状電極には、金線等からなる第1ワイヤ11の一端がボンディングされ、この第1ワイヤ11の他端は、アイランド2の上面2aに接続されている（このような接続を「グランドボンディング」という）。なお、通常、この半導体装置Sが図示しない実装基板上に表面実装されるとき、アイランド2の下面2bは、実装基板に形成されたグランドパターンに接続される。また、半導体チップ1の他のパッド状電極には、金線等からなる複数本の第2ワイヤ12の一端がボンディングされ、これらの第2ワイヤ12の他端は、複数のインナーリード3の上面3aにそれぞれ接続されている。

【0019】

アイランド2は、半導体チップ1の外形より大の略平板状に形成されており、所定の厚みを有する銅等の金属板からなる。アイランド2の上面2a中央部には、接着剤を介して半導体チップ1が接合される。アイランド2は、周縁近傍の下面2bが切り欠かれ、その周縁近傍が他の部分より厚み方向に薄肉とされた薄肉部5が形成されている。

【0020】

上記薄肉部5は、アイランド2の下面2bに形成される段差6によって形成される。すなわち、段差6は、アイランド2の下面2bと、それに対して略直交方向に延びる側壁面部7と、側壁面部7に対して略直交方向に延び、かつ薄肉部5の下面に相当する水平面部8とによって形成される。なお、薄肉部5の厚みは、他の部分の厚みに対して約1/2となるように設定されている。また、薄肉部5には、その厚み方向に貫通する複数のスリット9が形成されている。このスリット9は、半導体チップ1の各側面1bに沿って平面視で半導体チップ1を囲むようにしてそれぞれ延び、各スリット9同士は、互いに独立して形成されている。

【0021】

上記した第1ワイヤ11の他端は、アイランド2の上面2aに接続されるが、より詳細には、アイランド2上においてスリット9の形成位置より周縁側の部位に接続される。そのため、第1ワイヤ11は、スリット9を跨ぐような状態に配

される。

【0022】

インナーリード3は、上記アイランド2と同様に、銅等の薄肉金属板によって形成されたものであり、アイランド2に対して、半導体チップ1の各側面1bに沿って並列に配されている。

【0023】

樹脂パッケージ部4は、たとえば熱硬化性を有するエポキシ樹脂からなり、半導体チップ1の周辺部、第1および第2ワイヤ11、12のボンディング位置、アイランド2、インナーリード3の一部等を覆うように成形されている。この半導体装置Sが樹脂パッケージ部4によって樹脂封止されると、アイランド2の下面2b、インナーリード3の下面3bおよび側面3cは、それぞれ外部に露出される。

【0024】

また、樹脂パッケージ部4は、樹脂封止する際、薄肉部5の下方にパッケージング樹脂が回り込むように形成される。そのため、この樹脂パッケージ部4によって、薄肉部5の厚み方向に形成されたスリット9の開口9aが外部に露出しないようにされる。

【0025】

この半導体装置Sが図示しない実装基板に表面実装されるときには、ハンダペーストが塗布された実装基板のグランドパターンを含む配線パターンに、アイランド2の下面2bおよびインナーリード3の下面3aを接触させるようにこの半導体装置Sを載置した後、ハンダペーストを加熱してハンダリフロー処理を行う。これにより、この半導体装置Sを実装基板に実装することができ、アイランド2およびインナーリード3と、実装基板とがそれぞれ電気的に接続される。

【0026】

以上の構成によれば、この半導体装置Sでは、アイランド2および樹脂パッケージ部4の界面である側壁面部7を伝って水分が侵入することがあるが、アイランド2の周縁近傍の下面2b側が切り欠かれて薄肉部5が形成され、その薄肉部5の下面である水平面部8によってその進行が妨げられる。そのため、水分は、

第1ワイヤ11が接続されるアイランド2の上面2aには到達せず、アイランド2の上面2aに水分がある状態でリフロー処理することにより生じる樹脂パッケージ部4の剥離の発生を防止することができる。したがって、樹脂パッケージ部4の剥離による第1ワイヤ11の断線をなくし、信頼性の高い半導体装置を提供することができる。

【0027】

また、上記薄肉部5によって、樹脂パッケージ部4は、薄肉部5の下方に回り込むように形成される。そのため、アイランド2および樹脂パッケージ部4の接合部によって、いわゆるアンカー効果を発揮することができ、これにより、アイランド2および樹脂パッケージ部4の密着性を高め、たとえば樹脂パッケージ部4からアイランド2が脱落することを防止することができる。また、樹脂パッケージ部4は、薄肉部5の下方に回り込むように形成されるため、その薄肉部5の厚み方向に形成された上記スリット9の開口9aを塞ぐことができ、スリット9には、水分が侵入するおそれはない。

【0028】

さらに、アイランド2には、その厚み方向に貫通するスリット9が、半導体チップ1の周囲に形成されている。そのため、たとえばアイランド2と樹脂パッケージ部4との界面から水分が侵入してしまい、アイランド2上の半導体チップ1の近傍において樹脂パッケージ部4の剥離が生じたとしても、アイランド2の周縁側に向かう剥離の進行は、半導体チップ1の周囲に形成されているスリット9によって阻止されることになる。したがって、上記スリット9によって剥離の広がりを防止することができる。また、第1ワイヤ11は、アイランド2上においてスリット9の形成位置よりスリット9の周縁側の部位に接続されているため、上記剥離の影響を受けず、アイランド2に対するボンディング状態を良好に確保することができる。

【0029】

なお、上記スリット9のアイランド2における形成位置は、樹脂パッケージ部4の剥離を防止する目的では、アイランド2の段差6の内方側に設けられてもよいが、このようにアイランド2を形成すれば、水分がスリット9の内面を伝って

アイランド2の上面2aに達する可能性があるので、スリット9は、薄肉部5の厚み方向に貫通するように形成されることがより望ましい。

【0030】

また、上記スリット9に代わり、アイランド2上に凹部を形成するようにしてもよいが、凹部では、その深さによっては樹脂パッケージ部4の剥離の広がりを阻止することが困難である場合がある。よって、アイランド2上には、上記スリット9を形成することがより望ましい。

【0031】

図3は、上記半導体装置Sの変形例を示す断面図である。この変形例によれば、側壁面部7の構成が上記した半導体装置Sとは異なり、側壁面部7が半導体チップ1の中心に向かって斜め上方に傾斜されて形成されている。換言すれば、側壁面部7がアイランド2の内方に食い込むように形成されている。その他の構成については、上記した実施の形態の構成と略同様である。

【0032】

この構成により、樹脂パッケージ部4を形成するパッケージング樹脂は、アイランド2の内方に食い込むように充填されるので、アイランド2と樹脂パッケージ部4との密着性をより高めることができる。なお、側壁面部7の形状は、アイランド2と樹脂パッケージ部4との密着性を維持できるものであれば、これらの形状に限定されるものではない。

【0033】

次に、この半導体装置Sの製造方法について説明する。まず、一定方向に延びる長尺状の導体フレーム15を準備し、導体フレーム15に対して、図4に示すように、打ち抜きプレス加工を施す。具体的には、この導体フレーム15に対して、多数の送り孔16が一定間隔で穿設された2条の側縁部17の間に、半導体チップ1を搭載するためのアイランド2がその長手方向に一定間隔で複数個形成されるように形成する。そして、上記アイランド2には、その角にアイランド2を支持するサポートリード18を形成し、その周縁近傍に複数のスリット9を形成する。また、アイランド2から離反した位置には、複数条のインナーリード3を設ける。

【0034】

次いで、アイランド2の下面2bの周縁近傍をエッティングにより除去することにより、薄肉部5を形成する。この場合、たとえばウェットエッティングによって、アイランド2の厚みが約1/2になる程度に周縁近傍を除去する。なお、薄肉部5は、他の部分の厚みが所定値以上の厚みを有するときには、上記した打ち抜きプレス加工において他の形状を成形する際に同時に形成するようにしてもよい。あるいは、図4に示す導体フレーム15の形状を、エッティングによって形成するようにしてもよい。

【0035】

その後、アイランド2の表面中央部に半導体チップ1をダイボンディングする。そして、半導体チップ1のパッド状電極とアイランド2の上面2aとの間に、第1ワイヤ11をボンディングする。この場合、第1ワイヤ11の他端は、アイランド2上のスリット9より周縁近傍の部位にボンディングされる。また、半導体チップ1の他のパッド状電極と各インナーリード3との間に、第2ワイヤ12をそれぞれボンディングする。

【0036】

次いで、図5に示すように、導体フレーム15を上金型21と下金型22との間に挟み込み、閉空間23に、溶融したエポキシ樹脂等のパッケージング樹脂を充填し、固化させる。この場合、アイランド2の下面2bおよびインナーリード3の下面3bを、下金型22に密着するように載置し、樹脂パッケージ部4を形成する。そして、樹脂の固化後、樹脂封止された半導体装置Sを上金型21と下金型22との間から取り出し、インナーリード3等の不要部分を切除することにより、樹脂封止型の半導体装置Sが得られる。このとき、インナーリード3と下金型22との間、およびアイランド2と下金型22との間には隙間が生じていないので、それらの間に樹脂が浸透することはない。一方、薄肉部5の下方には、薄肉部5を回り込むように、パッケージング樹脂が充填される。そのため、アイランド2と樹脂パッケージ部4との界面に水分が侵入したとしても、アイランド2の上面2aに達することはない。

【0037】

もちろん、この発明の範囲は上述した実施の形態に限定されるものではない。たとえば、半導体チップ1の構成やアイランド2の材質、形状、大きさ等は、上記した実施形態に限るものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願発明に係る半導体装置の平面透視図である。

【図2】

図1の半導体装置のII-II方向に見た断面図である。

【図3】

半導体装置の変形例である。

【図4】

半導体装置の製造方法を示す図である。

【図5】

半導体装置の製造方法を示す図である。

【図6】

従来の半導体装置の平面透視図である。

【図7】

図6の半導体装置のVII-VII方向に見た断面図である。

【図8】

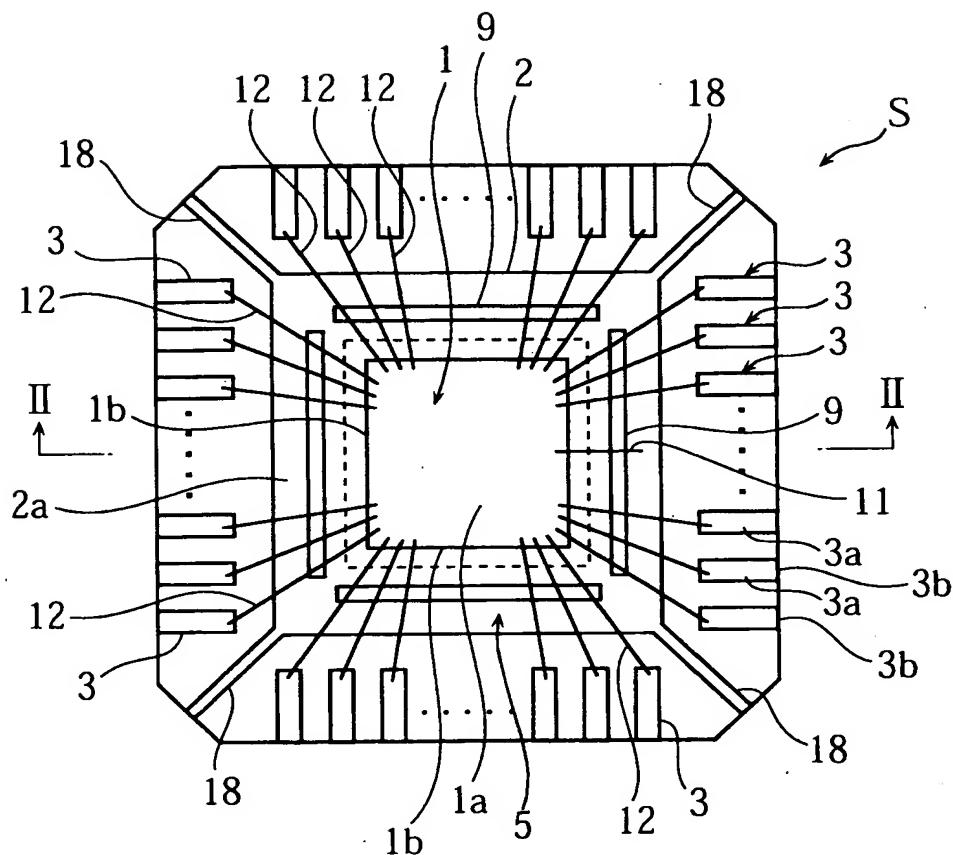
パッケージ樹脂の剥離を示す図である。

【符号の説明】

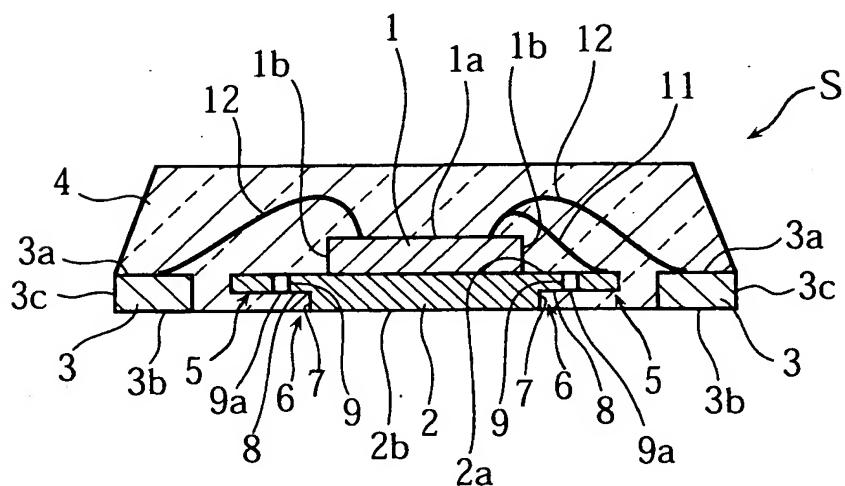
- 1 半導体チップ
- 2 アイランド
- 3 インナーリード
- 5 薄肉部
- 9 スリット
- 1 1 第1ワイヤ
- 1 2 第2ワイヤ
- S 半導体装置

【書類名】 図面

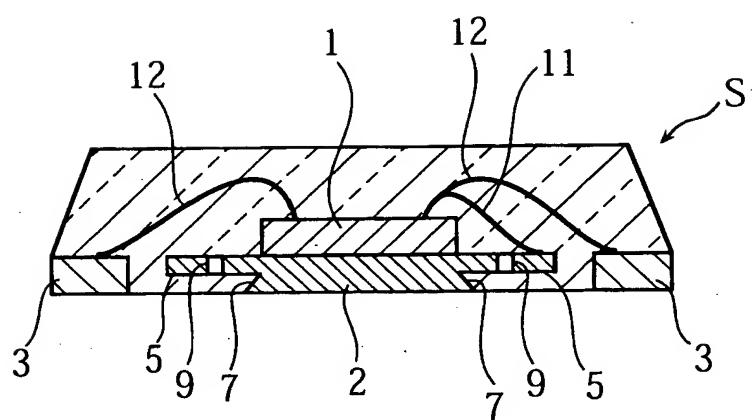
【図1】



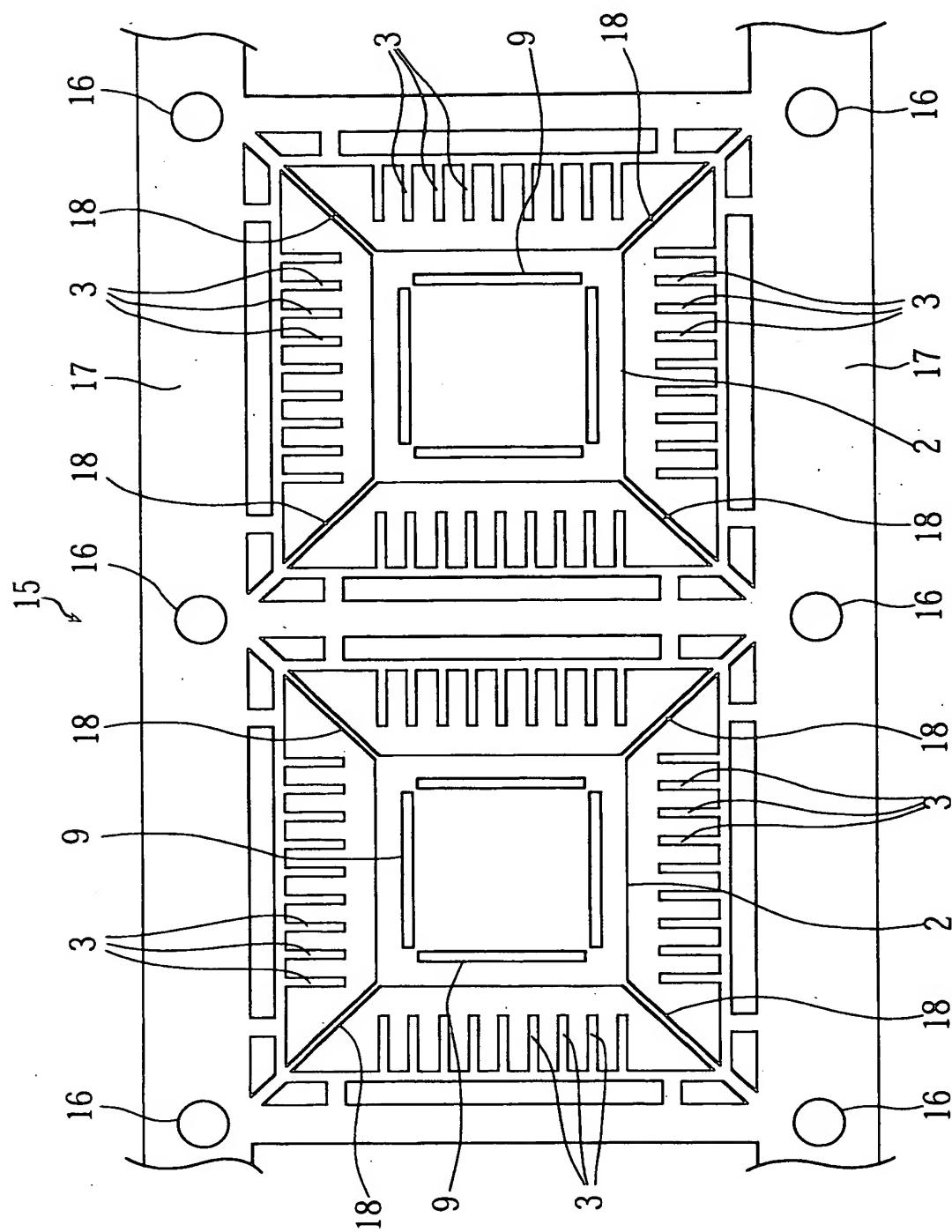
【図2】



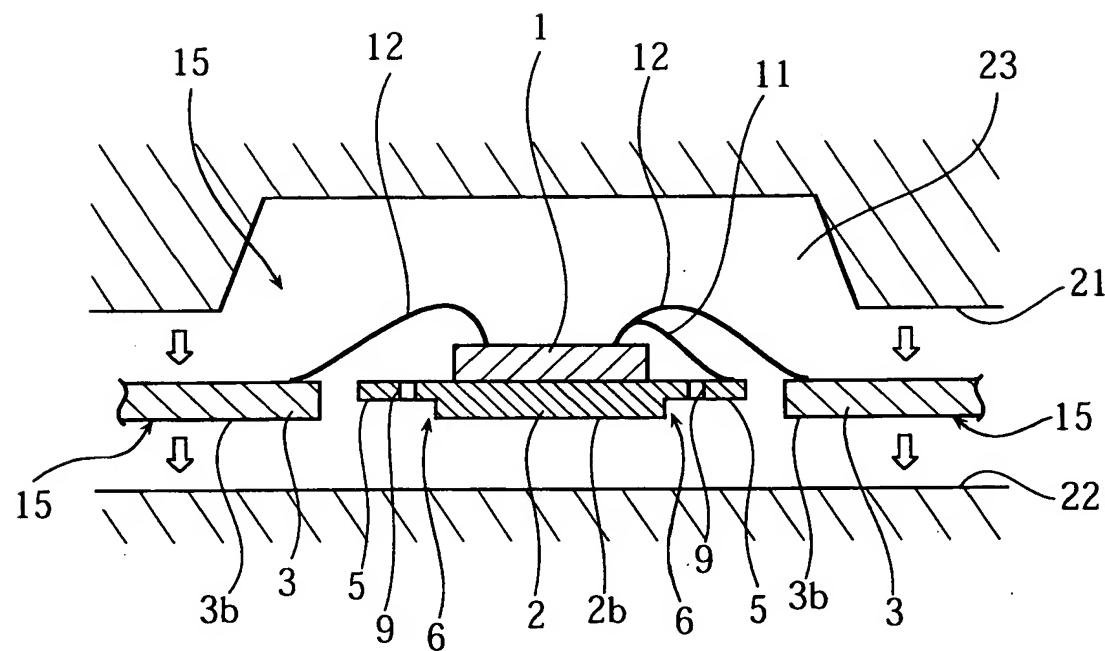
【図3】



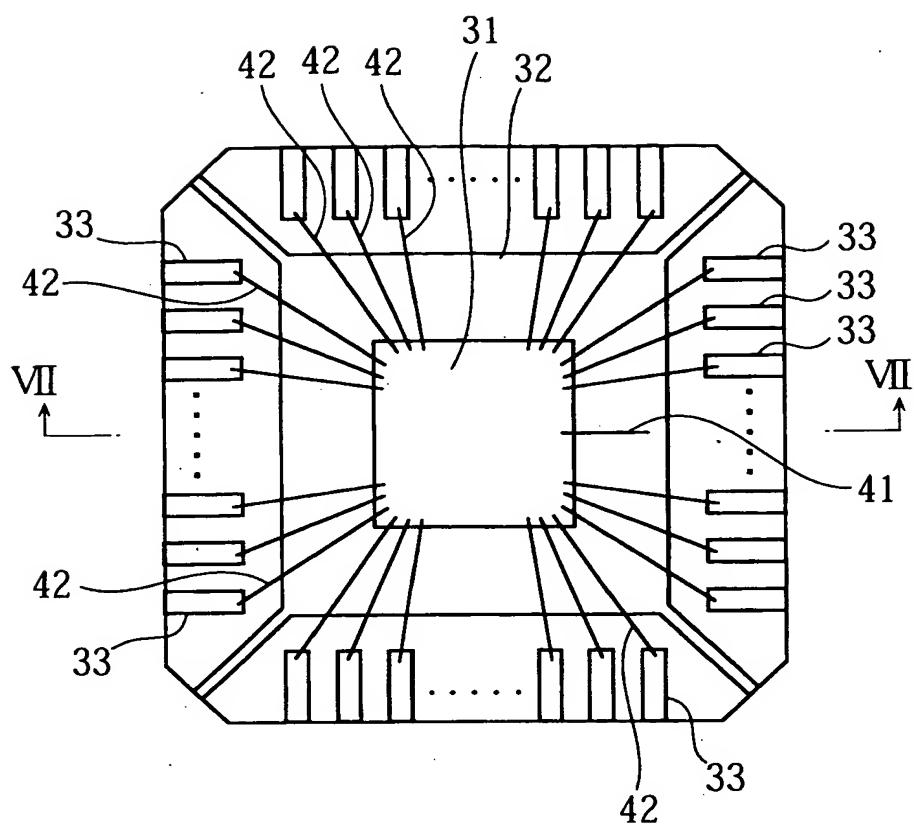
【図4】



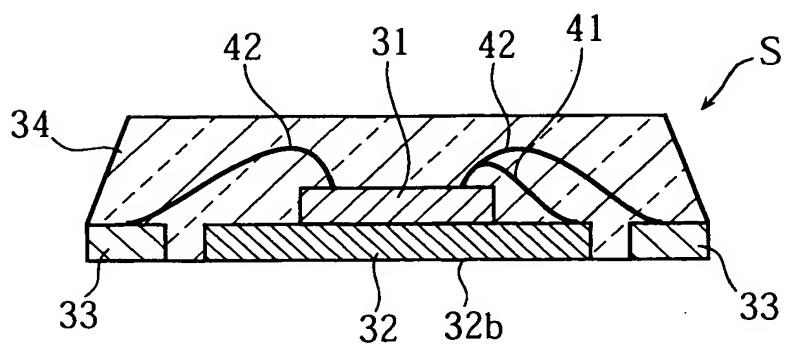
【図5】



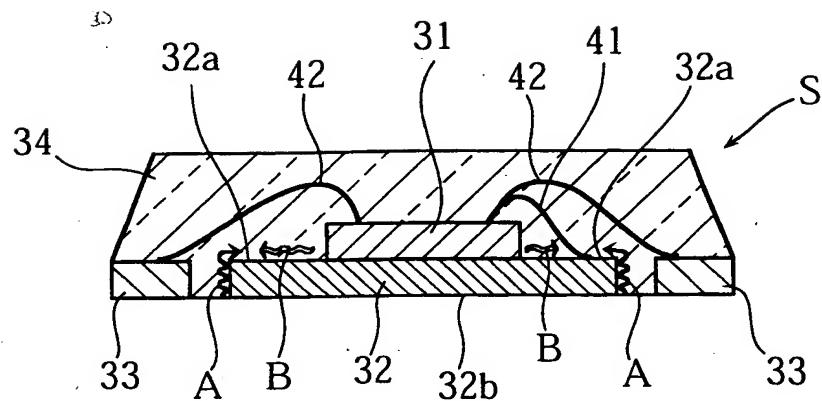
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 侵入する水分による樹脂パッケージの剥離を防止して、信頼性の高い半導体装置を提供する。

【解決手段】 半導体チップ1と、この半導体チップ1を搭載しつつ第1ワイヤ1-1を介して半導体チップ1に電気的に接続された平面視略矩形状のアイランド2と、半導体チップ1に複数本の第2ワイヤ1-2を介してそれぞれ電気的に接続された複数のインナーリード3とを備え、アイランド2の下面を露出した状態で半導体チップ1がパッケージング樹脂によって樹脂パッケージされた半導体装置Sであって、アイランド2の周縁近傍に、その下面2-b側が切り欠かれて他の部分より厚み方向に薄肉とされた薄肉部5が形成され、薄肉部5には、その厚み方向に貫通するスリット9が形成されている。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000116024]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
氏 名 ローム株式会社